

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 6 日現在

機関番号：12613

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2011～2015

課題番号：23223003

研究課題名(和文) 向社会的行動の心理・神経基盤と制度的基盤の解明

研究課題名(英文) Neuro-psychological and institutional foundations of prosocial behavior

## 研究代表者

山岸 俊男 (YAMAGISHI, Toshio)

一橋大学・大学院国際企業戦略研究科・特任教授

研究者番号：80158089

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 126,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、人類に特有とされている高度な向社会性を、向社会行動をとることが自らの適応性の上昇をもたらす社会のしくみを作り出すことで形成され維持されているとする社会的ニッチ構築理論に基づき、一連の経済ゲーム実験、脳撮像実験、遺伝子多型分析を通して、一方では現代の人々もつ心の文化差が、人々が集合的に作り出している社会的ニッチの違いを反映していることを示す証拠を提出すると同時に、もう一方では、現代社会に暮らす人々の向社会性のあり方の違いが、そうした違いを適応的にしている社会的ニッチの違いを反映していることを示す証拠を提供している。

研究成果の概要(英文)：Based on economic game experiments, brain scan studies, and gene allele analysis, this study provides a series of evidence to support the social niche construction theory of human prosociality, according to which human prosociality is understood as an adaptation to the social environment consisting of other humans' adaptive behavior in which acting in prosocial manner enhances the long-term fitness of the actor. We provide a series of evidence supporting the view that cultural differences in the functioning of human mind reflect differences in the social niche to which the mind is to adapt, as well as evidence that differences in the psychological mechanism that induces individuals to behave prosocially also reflect the characteristics of the social niches to which they adapt.

研究分野：社会心理学

キーワード：向社会性 利他性 互惠性 社会的ニッチ 進化 制度 経済ゲーム実験 脳構造機能

### 1. 研究開始当初の背景

本研究が開始された平成 23 年度には、20 世紀の最後の 10 年間に始まり 21 世紀に続いた社会科学を取り巻く環境の大きな変化が、はっきりとした形を取り始めていた。この変化とは、社会科学における実験研究が経済学を中心としてその他の分野においても広く受け入れられるに至ったこと、そしてこれも経済学を中心として神経科学との連携が急速に進んだことが生み出した変化である。社会科学におけるこれらの新しい動きは、社会科学の基礎を構成する人間モデルの再構築への動きを推進しつつあったというのが、本研究が開始された当初の研究の背景である。研究代表者の山岸は、世界各地で進行しつつあったこの新しい動きの日本での拠点形成に関わり、21 世紀 COE とグローバル COE の推進を通して、北海道大学に社会科学実験研究センターを設立し、新しい人間モデルの構築に際しての基本的アプローチとしての「社会的ニッチ構築アプローチ」の展開を開始した。

### 2. 研究の目的

本研究はこのような背景のもと、ヒトの向社会性の進化を説明するために、ヒトは自らの集合的行為により社会的ニッチとしての社会制度を構築することで向社会行動が適応性を発揮する環境を作り出すことに成功した、つまりヒトが心理と行動における向社会性を進化させたのは特定のかたちでの社会の構築に成功したからであるという、社会的ニッチ構築アプローチ(ないし制度構築アプローチ)にもとづく向社会行動の理解促進を目的として開始された。本研究の目的は、人間の心理機序と社会制度とが共進化してきたとする社会的ニッチ構築アプローチの観点から、一方では心の文化差あるいは社会差を、特定の社会的ニッチへの適応行動(およびそうした適応行動の背後にあり、適応行動を生み出す心理機序)として理解すると同時に、もう一方では、社会秩序を維持するための(広い意味での)社会制度(=他者の反応の予測可能性)が適応的心理機序を持つ人々の行動の相互作用から生み出されるプロセスの解明を進めることにある。本研究では、心理機序の文化差として広く知られている集団主義・個人主義(ないし相互協調的文化・相互独立的文化)を、その背後にあると考えられる間接互惠性と司法制度という社会秩序形成原理の差との関連において理解することで、それぞれの秩序原理の下で適応性を有する心理機序の適応的役割を明らかにする。この分析を進めるにあたって最も重要なのは、社会秩序=他者の行動の予測可能性を担保する社会的なしくみの違いである。近代的司法制度が確立していない社会では、

人々は集団を外部に対して閉ざし、集団からの追放の脅しを用いて集団内に秩序を形成する。そのため、集団主義的秩序のもとで暮らす人々は、集団から受け入れられるよう、まわりの人々からの悪評につながる社会的リスクを最小化する行動を生み出す心理機序を身につけることになる。すなわち、集団主義的秩序の下では社会的リスク回避傾向を支える心理機序が適応性をもつことになる。これに対して近代的司法制度による個人の権利の保護が確立することにより、人々が自分の属する集団からの保護を必要とする程度が低下し、人々は集団の外部に存在するさまざまな機会を、司法制度により低減されているとはいえないまだ存在する社会的リスクを引き受けながら追求する生き方が適応的となる。そのため、そうした生き方を導き出す心理機序として、他者の信頼性を見極めるために他者の内面性に注意を向け、同時に他者からの信頼を獲得するために自己の内面性を発信すると同時に、リスク査定に裏付けられた他者に対する一般的信頼を維持する傾向を身につけることになる。

こうした社会的ニッチ構築アプローチから導き出される仮説を検証するために、本研究では以下の具体的研究目標を設定している。1) 各種の経済ゲーム実験での参加者の行動をゲーム間、個人内および個人間で比較し、そこでみられる向社会行動を支える心理的機序を、利他性・公平性・協力性などに対する社会的選好と、実験状況に潜在的に存在するリスクに対する敏感さや選好・回避の程度との2つの主要な要因との関係において分析する。また同時に、それぞれの要因と関連している参加者の社会的・心理的特性を明らかにする。2) さらに、経済ゲーム実験において明らかにされた参加者の選択行動、およびその背後にあると考えられる選好とリスク態度や、それらと結びついている心理特性と、参加者の脳構造や実験における意思決定時の脳活動との関連性を分析することにより、人々の向社会性の心理・神経基盤の解明を進める。3) 以上の研究から得られた主要な知見を、アジア文化圏および欧米文化圏における結果と比較し、文化社会的背景の違いが向社会行動の生成と維持に果たす役割を分析する。

### 3. 研究の方法

本研究の中心は、実験室が設置された玉川大学のある町田市周辺からリクルートした500名程度の一般市民に対してほぼ4年間ににわたり繰り返し8回の実験に参加いただき、異なる種類のゲーム状況(囚人のジレンマ、社会的ジレンマ、信頼ゲーム、独裁者ゲーム、

最後通告ゲーム、安心ゲーム、スタグハントゲーム、トラッキングゲーム、先制攻撃ゲーム、2者罰ゲーム、3者罰ゲーム、罰付き公共財ゲーム等)を越えた向社会行動の個人内での一貫性と、特定のゲームの特異性を明らかにすると同時に、そこで測定された汎ゲーム的向社会行動と対応する個人特性(人口統計学的特徴、一般的知能、感情的知能、共感性、人格特性、人間性及び社会のはたらきに関する各種の信念、社会的価値志向性をはじめとする個人的、文化的、社会的価値等)を測定する、基礎データ作成作業にある。更には、参加者の一部の方々の実験ゲームにおける意思決定時の脳活動を機能的磁気共鳴診断設備を用いて撮像し、また、研究参加者の内分物質レベルの測定、及び唾液を用いて蒐集した資料を用いて遺伝子多型の分析を行った。

#### 4. 研究成果

本研究の成果は、平成27年度までに以下の主要な研究成果を生み出している。

- 複数の経済実験を通して一貫して利己的に行動する参加者が、二つのグループに分かれるという知見。第1のグループは、新古典派経済学で想定されている“経済人(ホモエコノミクス)”として定義可能な参加者たちであり、協力行動が戦略的な自己利益につながる1回限りのゲームではすべての利益を独り占めにする選択をしている。これらの参加者は、IQ、主観的地位、人生満足度、自尊心が高く、まわりの人たちから頼りにされていると考えている、典型的な“エリート”像に合致している。これに対して第2のグループの参加者は、他者に対する信頼が低く、鬱傾向と神経質的パーソナリティが高く、共感性の中でも同情と他者の視点取得が低い、社会的に疎外されている傾向の強い参加者たちである。この知見は各種経済ゲームを同一参加者にくり返し実施すると同時に主要な個人特性を測定するという本研究特有の方法が生み出した世界初の発見であり、経済ゲームにおける利他・協力行動に対する“向社会性”“向自己性”という1次元的な社会的選好を用いた説明の限界と問題点を明確に示すことで、新たな理論展開を導くことになるだろう。この知見は、*Psychological Science*で報告されている。

- 向社会行動の自動性と、向社会行動を抑制する熟慮に基づく衝動コントロールの役割についての一連の知見。これまで社会科学及び心理学では、人々は社会規範を内面化することで衝動的な自己利益追求行動を抑制し、向社会的行動を維持すると考えられていた。本研究で実施された一連の行動実験及び脳撮像実験の結果は、この一般的な理解に対する修正を迫るものである。これらの研究の一つでは、社会的価値志向性の測定により一般的に向社会的な傾向の強い実験参加者

(prosocials)は、利己的な傾向の強い参加者(proselfs)よりも扁桃体の灰白質の体積が大きく、背外側前頭前野(DLPFC)の体積が小さいと同時に、前者は囚人のジレンマゲーム実験で後者よりも扁桃体の活動が強く、また逆に後者は前者よりもDLPFCの活動が強いという知見が得られている(*Scientific Reports*に論文掲載)。このことは、prosocialsは直感的に向社会行動を取りやすく、proselfsは熟慮により衝動的な向社会

行動を抑制し、自己利益につながる行動を取る傾向があることを示している。

また現在投稿中の論文では、4

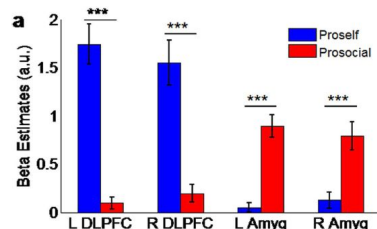


図1. Prosocials と proselfs の意思決定時における扁桃体とDLPFCの活動の差

つの経済ゲーム実験を通して示された一貫した協力行動の測定値と、これらのゲームにおける意思決定時間との関係を調べることで、prosocialsは意思決定に時間をかけることで向社会行動を取らなくなるのに対して、proselfsは時間をかけることでより向社会的行動を取りやすくなることを明らかにした。これらの結果は、少なくとも実験参加者のほぼ半数を占めるprosocialsは通常は自動的に向社会行動をとるが、現実を精査するにつれ向社会行動を取らなくなる dual-process decision makers (Bear & Rand, 2016)であることを意味している。熟慮が向社会行動に及ぼす影響が

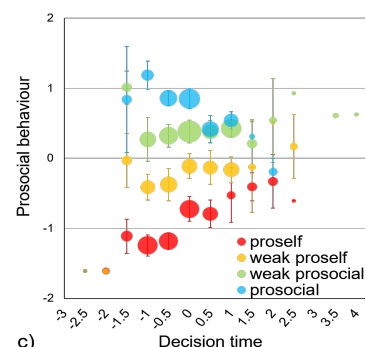


図2. 社会的価値志向性のレベルに応じた、意思決定時間と向社会行動との関係

prosocials と proselfs の間で正反対の方向に働くというこの結果は、両タイプの人々が混在する現実の社会での向社会行動の促進をはかる制度設計に対して大

きな意味を持つものである。

更に現在投稿中のもう一つの論文では、これまでの研究では大きな効果を持たないとされてきた経済ゲームにおける金額の絶対額の差が、それぞれの個人が絶対額の異なる複数のゲームに直面する場合には、向社会行動に大きな違いを生み出すこと、またその差は一回限りのゲームでは向社会行動を取らない人間で特に大きいことが示されている。すなわち、自動的に向社会行動を取る人間は“掛け金”の大きな場合にも小さな場合にも向社会行動を取るが、熟慮的に行動する人間は金額が小さな場合には向社会行動を取り、

金額が大きい場合には自己利益を追求するという結果である。

■ 上述の研究成果、およびそれ以外の多くの研究成果は一貫して、社会を支える向社会行動が多くの人々の間でほぼ自動的に取られているのに対して、戦略的思考能力の高い人たちは状況の性質を正しく理解し、例えば匿名でプレイされる1回限りのゲームでは自動的に向社会行動を抑制し、自己利益を冷徹に追求することを示している。この結果は、本研究の中心的テーマの一つである、集団主義的ニッチ(制度)と個人主義的ニッチ(制度)との関係を理解するうえで大きな意味を持つてくる。信頼に関する編集本で公刊した、法の支配と他者一般に対する信頼の関係を国家間で比較した研究では、法の支配が個人を集団による保護の必要性から解放し、個人が利益も損失も自ら引き受けつつ外部機会を追求する個人主義的生き方を可能とする一方、法の支配による安全の保障が提供されていない社会状況においては人々は集団にとどまり、集団による安全の保障を必要とするという集団主義的生き方をせざるを得ない、という議論を展開しているからである。このことは、ヒトがその進化のほとんどを過ごしてきた集団主義的ニッチの下では自動的に向社会性が適応的であるのに対して、法の支配が確立した個人主義的ニッチの下では、熟慮を通じた自己利益の追求が全体の利益の促進を生み出すかたちでの制度設計が必要とされていることを意味している。最初に紹介したホモエコノミカスについての研究結果は、自分の行動の結果が将来の長期的自己利益に影響を及ぼさない経済実験ゲームでは向社会行動を示さないが、実生活では長期的な関係にある他者との間に協調関係を作っている可能性を強く示唆している。今後の社会制度の設計においては、自動的に向社会性に依存しすぎるのではなく、熟慮的自己コントロールが全体の利益を増進する行動につながる適切な誘因構造を設定することの必要性が要請されている。

■ 本研究では、また、数多くの重要な個別研究成果が生み出されている。以下簡単に、主要な個別研究成果を羅列する。オキシトシン受容体の活動をコントロールする遺伝子OXTRのRS53576多型が、男性の他者信頼態度と行動に影響する(*Plos One*)。内集団ひいき行動が集団内での評判維持戦略として理解されることを示す新たな証拠を発見(心理学研究)。新たに開発した総合信頼尺度が、信頼ゲームにおける行動を予測することを発見(*Social Cognition*)。幼児期における向社会行動の発達他者からのモニタリングに依存して段階的に生じることを発見(*Scientific Reports*)。若い男性の間でのみ、外見的魅力度が経済ゲーム実験における利己行動と関連することの新たな証拠を発見(*Evolution and Human Behavior*)。オキシトシンが社会的ジレンマゲームでの向社

会行動に対して与える効果が、プレイヤーの社会的価値志向性と状況の性質に応じて変化することを発見(*SCAN*)。先制攻撃ゲームにおいて、ほぼ半数の参加者が自己利益に反した攻撃行動をとること、そしてその理由が相手からの攻撃に対する恐れにあることを発見(*J Experimental Soc Psych*)。最後通告ゲームにおける不公正提案への拒否行動を、利他的罰として理解すべきではない証拠を発見(*PNAS*)。集団主義文化の特徴とされている自己卑下行動が、選好にもとづくものではなく戦略的行動として理解されるべきことを示す証拠を発見(*Asian J Soc Psych*)。ユニークさへの選好が開拓精神に由来する選好ではなく、大都市に特徴的な特性であることを証明するデータを提供(*Asian J Soc Psych*)。

## 5. 主な発表論文等

(雑誌論文)(計39件)

Yamagishi, T. (6名中1番目) (2016) Cortical thickness of the dorsolateral prefrontal cortex predicts strategic choices in economic games. *PNAS*, 113(20), 5582-5587. Doi:10.1073/pnas.1523940113 査読有

Yamagishi, T., & Hashimoto, H. (2016) Social niche construction. *Current Opinion in Psychology*, 8, 119-124. DOI:10.1016/j.copsyc.2015.10.003 査読有

Fermin, A. S. R., Sakagami, M., Kiyonari, T., Li, Y., Matsumoto, Y., & Yamagishi, T. (2016) Representation of economic preferences in the structure and function of the amygdala and prefrontal cortex. *Scientific Reports*, 6, 1-11. DOI: 10.1038/srep20982 査読有

Yamagishi, T., & Mifune, N. (2016) Parochial altruism: Does it explain modern human group psychology? *Current Opinion in Psychology*, 7, 39-43. DOI:10.1016/j.copsyc.2015.07.015 査読有

三船恒裕・山岸俊男 (2015)「内集団ひいきと評価不安傾向との関連：評判維持仮説に基づく相関研究」『社会心理学研究』31(2), 128-134, DOI:10.14966/jssp.31.2\_128 査読有

Nishina, K., Takagishi, H., Inoue-Murayama, M., Takahashi, H., & Yamagishi, T. (2015) Polymorphism of the oxytocin receptor gene modulates behavioral and attitudinal trust among men but not women. *PLoS One*, 10(10): e0137089. DOI: 10.1371/journal.pone.0137089 査読有

Yamagishi, T. (6名中1番目) (2015)

Two-component model of general trust: Predicting behavioral trust from attitudinal trust. *Social Cognition*, 33(5), 436-458. DOI: 10.1521/soco.2015.33.5.436 査読有

Fujii, T., Takagishi, H., Koizumi, M., Okada, H. (2015) The Effect of direct and indirect monitoring on generosity among preschoolers. *Scientific Reports*, 5, 9025, 1-4. DOI:10.1038/srep09025. 査読有

Shinada, M., & Yamagishi, T. (2014) Physical attractiveness and cooperation in a prisoner's dilemma game. *Evolution and Human Behavior*, 35, 451-455. DOI:10.1016/j.evolhumbehav.2014.06.003 査読有

Declerck, C. H., Boone, C., & Kiyonari, T. (2014) No place to hide: When shame causes proselves to cooperate. *The Journal of Social Psychology*, 154(1), 74-88. DOI: 10.1080/00224545.2013.855158 査読有

Yamagishi, T., Li, Y., Takagishi, H., Matsumoto, Y., & Kiyonari, T. (2014) In search of homo economicus. *Psychological Science*, 25, 1699-1711. DOI: 10.1177/0956797614538065 査読有

Declerck, C. H., Boone, C., & Kiyonari, T. (2014) The effect of oxytocin on cooperation in a prisoner's dilemma depends on the social context and a person's social value orientation. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 9(6), 802-809. DOI:10.1093/scan/nst040 査読有

李楊・山岸俊男 (2014) 「強い互酬性仮説の検証：協力行動と罰行動の関係」『心理学研究』85(1), 100-105. DOI: 10.4992/jjpsy.85.100. 査読有

Koizumi, M., Takagishi, H. (2014) The relationship between child maltreatment and emotion recognition. *PLoS ONE*, 9(1), e86093. DOI:10.1371/journal.pone.0086093. 査読有

Yamagishi, T. (2014) From a measurement model to a dynamic causal model. *J. of Cross-cultural Psychology*, 45, 30-36. DOI:10.1177/0022022113513105 査読有

Kiyonari, T. (8名中6番目) (2014) Personality and altruism in daily life. *Personality and Individual Differences*, 56, 206-209. DOI:10.1016/

j.paid.2013.09.017 査読有

Simunovic, D., Mifune, N., & Yamagishi, T. (2013) Preemptive strike: An experimental study of fear-based aggression. *J. Experimental Soc. Psychol.*, 49, 1120-1123. DOI:0.1016/j.jesp.2013.08.003 査読有

Kiyonari, T. (5名中3番目) (2013) Sexually dimorphic preference for altruism of the opposite-sex according to recipient. *British J. of Psychology*, 104, 577-584. DOI: 10.1111/bjop.12021 査読有

Hashimoto, H., & Yamagishi, T. (2013) Two faces of interdependence: Harmony seeking and rejection avoidance. *Asian J. Social Psychology*, 16, 142-151. DOI: 10.1111/ajsp.12022. 査読有

Yamagishi, T. (12名中1番目) (2013) Is behavioral pro-sociality game-specific? Pro-social preference and expectations of prosociality. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 120, 260-271. DOI:10.1016/j.obhdp.2012.06.002 査読有

⑲ Yamagishi, T. (2013) Placing the action-outcome contingency at the core of the situation. *Asian J. Social Psychology*, 16, 22-25. DOI:10.1111/ajsp.12015 査読有

⑳ Yamagishi, T. (2013) Reply to Egloff et al.: On the relationship between positive and negative reciprocity. *Proc Nat Academy Sciences of the USA*, 110, E787. DOI: 10.1073/pnas.1222349110 査読有

㉑ 波多野礼佳・堀田結孝・山岸俊男 (2012) 「他者意見が罰行動に与える影響」『心理学研究』83(6), 582-588. DOI:10.4992/jjpsy.83.582. 査読有

㉒ Yamagishi, T. (10名中1番目) (2012) Rejection of unfair offers in the ultimatum game is no evidence of strong reciprocity. *Proc Nat Academy Sciences of the USA*, 109, 20364-20368. DOI: 10.1073/pnas.1212126109 査読有

㉓ Sakagami, M. (6名中4番目) (2012) Performance dip in motor response induced by task-irrelevant weaker coherent visual motion signals. *Cereb Cortex*, 22(8), 1887-93. DOI: 10.1093/cercor/bhr270 査読有

㉔ Yamagishi, T. (10名中1番目), Kiyonari, T. (10名中4番目) (2012) Modesty in self-presentation: A comparison between the U.S. and Japan. *Asian J. Social Psychology*, 15, 60-68. DOI: 10.1111/j.1467-839X.2011.01362.x 査読有

㉕ Yamagishi, T. (2012) Social projection

or the application of human models. *Psychological Inquiry*, 23, 80-84. DOI: 10.1080/1047840X.2012.660393 査読有

⑳ Platow, M., Foddy, M., Yamagishi, T. 他 2 名. (2012) Two experimental tests of trust in in-group strangers: The moderating role of common knowledge of group membership. *European Journal of Social Psychology*, 42, 30-35. DOI: 10.1002/ejsp.852 査読有

㉑ Yamagishi, T. (4 名中 1 番目) (2012) Stadtluft macht frei (City air brings freedom) *Journal of Cross-cultural Psychology*, 43, 38-45. DOI: 10.1177/0022022111415407 査読有

㉒ Sakagami, M. (5 名中 4 番目) (2011) Stimulus-dependent adjustment of reward prediction error in the midbrain. *PLoS ONE*, 6(12), e28337. DOI: 10.1371/journal.pone.0028337 査読有

㉓ Yamagishi, T. (8 名中 2 番目) (2011) Unbalanced triangle in the social dilemma of trust: Internet studies of real-time, real money social exchange between China, Japan, and Taiwan. *Asian J. Soc. Psychology*, 14(4), 246-257. DOI:10.1111/j.1467-839X.2011.01353.x 査読有

㉔ Sakagami, M. (4 名中 4 番目) (2011) Long-term visual recognition of familiar persons, peers, and places by young monkeys (*Macaca fuscata*) *Dev Psychobiol*, 53, 732-737. DOI:10.1002/dev.20548 査読有

㉕ Takagishi, H., Takahashi, T., & Yamagishi, T. (2011) Testosterone diminishes reciprocity in a trust game. *Neuroscience Research*, 71, E282-E282. DOI: 10.1016/j.neures.2011.07.1230. 査読有

㉖ Murai, C., Tanaka, M., & Sakagami, M. (2011) Physical Intuitions about support relations in monkeys (*Macaca fuscata*) and apes (*Pan troglodytes*) *J Comparative Psychol*, 125, 216-226. DOI:10.1037/a0022099 査読有

[学会発表](計 119 件)

Yamagishi, T. Self-control for self-interest, International Conference "Morality: Cognitive and Evolutionary Origins", 2015.8.1, サンチアゴ(チリ)(招待講演)

Yamagishi, T. Trust and assurance in individualist and collectivist societies. Annual Meeting of the German Association for Social Science Research on Japan.

2014.11.21. ベルリン(ドイツ)(招待講演)

Yamagishi, T. Trust, Trustworthiness and General Measures of Trust. The 7<sup>th</sup> FINT Workshop on Trust Within and Between Organizations. 2013.11.23. シンガポール(シンガポール)(招待講演)

Yamagishi, T., Li, Y., Matsumoto, Y., Kiyonari, T. Pro-Selves Purchase a Positive Identity When It's Cheap. The 15<sup>th</sup> International Conference on Social Dilemmas. 2013.7.10. チューリッヒ(スイス)

Yamagishi, T. Behavioral consistencies across economic games: Preferences, beliefs, and the domains of adaptation. Asian-Pacific Meeting of the Economic Science Association. 2013.2.18. National Institute of Informatics 東京都・千代田区(招待基調講演)

[図書](計 15 件)

山岸俊男編著(2014)文化を実験する。勁草書房。201。

山岸俊男・亀田達也編著(2014)社会の中の共存。岩波書店。4。229。

Van Lange, P., Rockenbach, B., & Yamagishi, T. (Eds.) (2014) *Reward and Punishment in Social Dilemmas*. Oxford University Press. 240.

[その他]

ホームページ URL: www.human-sociality.net

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

山岸 俊男 (YAMAGISHI, Toshio)  
一橋大学・国際企業戦略研究科・特任教授  
研究者番号: 80158089

### (2) 研究分担者

坂上 雅道 (SAKAGAMI, Masamichi)  
玉川大学・脳科学研究所・教授  
研究者番号: 10225782

清成 透子 (KIYONARI, Toko)  
青山学院大学・社会情報学部・准教授  
研究者番号: 60555176

高橋 伸幸 (TAKAHASHI, Nobuyuki)  
北海道大学・大学院文学研究科・准教授  
研究者番号: 80333582

高岸 治人 (TAKAGISHI, Haruto)  
玉川大学・脳科学研究所・助教  
研究者番号: 90709370